

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-312341

(P2000-312341A)

(43)公開日 平成12年11月7日(2000.11.7)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド(参考)
H 0 4 N 5/92		H 0 4 N 5/92	H
G 1 1 B 20/10	3 0 1	G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z
H 0 4 N 5/91		H 0 4 N 5/91	Z
5/93		5/93	Z
7/24		7/13	Z
審査請求 未請求 請求項の数 1 1	O L		(全 2 3 頁)

(21)出願番号 特願2000-40929(P2000-40929)

(22)出願日 平成12年2月18日(2000.2.18)

(31)優先権主張番号 特願平11-51596

(32)優先日 平成11年2月26日(1999.2.26)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 杉山 晃

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー

株式会社内

(74)代理人 100082762

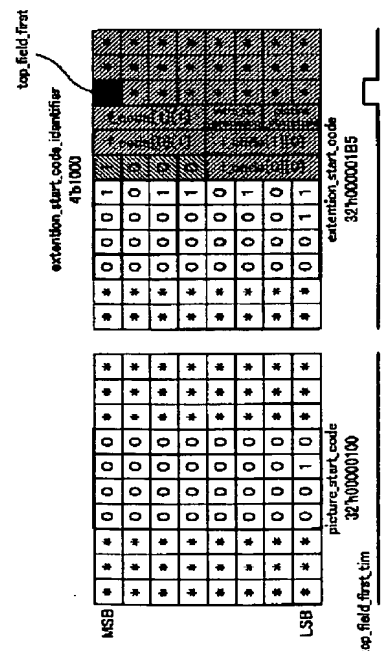
弁理士 杉浦 正知

(54)【発明の名称】データ伝送装置および方法、記録装置、ならびに、記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 圧縮符号化された映像データを逆転再生して復号化せずに伝送したときに、伝送された映像データを正常に逆転再生できるようにする。

【解決手段】 映像データは、MPEG2の規格に基づき圧縮符号化されたまま伝送され、記録される。逆転再生が行われると、フレーム毎のヘッダ中の、MPEGデコーダから最初に出力されるフィールドを指示するフラグTFF(top_field_first)の値が反転される。フラグTFFは、〔1〕でトップフィールド、〔0〕でボトムフィールドの最初の出力を夫々指示する。例えば、復号化せずに逆転再生されたデータを記録し、これを逆転再生する際には、記録時に〔0〕であったフラグTFFが反転され〔1〕とされる。復号化されずに伝送された場合、伝送先のMPEGデコーダで、フラグTFFでフィールドの表示順が制御される。他の機器に圧縮符号化されたデータを伝送しても、伝送先でフレーム毎に正しく逆転再生を行うことができる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮符号化された映像データを伝送するデータ伝送装置において、
圧縮符号化された映像データが記録された記録媒体と、
上記記録媒体に記録された上記圧縮符号化された映像データを、上記記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出す再生手段と、
上記再生手段によって上記記録媒体から上記圧縮符号化された映像データを上記異なる方向に読み出した際に、
上記異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、
生成された該情報を上記再生手段によって上記異なる方向に読み出された上記圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送する伝送手段とを有することを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のデータ伝送装置において、
上記情報は、上記圧縮符号化された映像データのフレーム毎に、上記データストリームに埋め込まれることを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のデータ伝送装置において、
上記伝送手段は、上記再生手段によって上記記録媒体から上記圧縮符号化された映像データを上記異なる方向に読み出す際に、上記データストリームの上記圧縮符号化された映像データのフィールドの表示順を示すフラグを反転させて伝送することを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のデータ伝送装置において、
上記フラグの反転は、上記圧縮符号化された映像データのフレーム単位に行われることを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項 5】 圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録する記録装置において、
圧縮符号化された映像データのデータストリームが供給され、該データストリームに予め埋め込まれた上記圧縮符号化された映像データのフィールドの表示順を示すフラグの反転を行い、該フラグが反転された上記データストリームを記録媒体に記録する記録手段を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の記録装置において、
供給された上記データストリームが逆転再生されたものであって、且つ、上記供給されたデータストリームに予め埋め込まれた上記フラグが上記逆転再生を示すものでないときに、上記フラグの反転を行うことを特徴とする記録装置。

【請求項 7】 圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録し、記録媒体から圧縮符号化された映像データを再生する記録再生装置において、
圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録する記録手段と、

上記記録媒体に記録された上記圧縮符号化された映像データを、上記記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出す再生手段と、

上記再生手段によって上記記録媒体から上記圧縮符号化された映像データを上記異なる方向に読み出した際に、
上記異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、
生成された該情報を上記再生手段によって上記異なる方向に読み出された上記圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送する伝送手段とを有することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の記録再生装置において、
上記情報は、上記圧縮符号化された映像データのフレーム毎に、上記データストリームに埋め込まれることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の記録再生装置において、
上記伝送手段は、上記再生手段によって上記記録媒体から上記圧縮符号化された映像データを上記異なる方向に読み出す際に、上記データストリームの上記圧縮符号化された映像データのフィールドの表示順を示すフラグを反転させて伝送することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の記録再生装置において、
上記フラグの反転は、上記圧縮符号化された映像データのフレーム単位に行われることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 11】 圧縮符号化された映像データを伝送するデータ伝送方法において、
圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録するステップと、

上記記録媒体に記録された上記圧縮符号化された映像データを、上記記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出す再生のステップと、
上記再生のステップによって上記記録媒体から上記圧縮符号化された映像データを上記異なる方向に読み出した際に、上記異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、生成された該情報を上記再生のステップによって上記異なる方向に読み出された上記圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送する伝送のステップとを有することを特徴とするデータ伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、圧縮符号化された映像データを、復号化を行わないで伝送あるいは記録再生するようなデータ伝送装置および方法、記録装置、ならびに、記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、映像データの圧縮符号化方式とし

ては、MPEG2(Moving Picture Experts Group 2)方式によるものが主流となっている。MPEG2方式によれば、走査方式がインターレース方式の映像データの場合、例えばフィールド単位あるいはフレーム単位でDCT(Discrete Cosine Transform)による符号化が行われ、フィールド間あるいはフレーム間では動き補償による予測符号化が行われ、圧縮符号化がなされる。

【0003】圧縮符号化された映像データは、例えば磁気テープに記録される。磁気テープへの記録は、所定速度で回転する回転ヘッドによってテープ上に斜めに形成されるトラック、すなわちヘリカルトラックによってなされる。映像データの1フレームは、連続的な複数トラックを用いて記録される。この記録の際に、1フレームを構成する2フィールドがこの複数トラックに分散される、フィールドインターリーブがなされる。再生は、この複数トラックを単位としてなされ、フレーム毎に、分散されたフィールドが復元される。

【0004】MPEG2方式で圧縮符号化され所定の記録媒体に記録された映像データを再生し、他の機器に伝送する場合について考える。従来では、MPEG2方式で圧縮符号化された映像データを一旦復号化して元の映像データに戻し、この映像データを他の機器に伝送していた。他の機器では、伝送された映像データに対してフレーム単位での編集作業などを行い、再びMPEG2方式で圧縮符号化して、例えば所定の記録媒体に記録する。

【0005】このように、圧縮符号化された映像データを一旦復号化して伝送し、それを再度、圧縮符号化して記録した場合、信号の劣化に伴う画質の劣化が生じる。また、復号化した映像データを伝送するためには、伝送路の帯域も広くとる必要がある。そのため、映像データを圧縮符号化したままで伝送することが要望されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来では、VTR(ビデオテープレコーダ)などで、上述したように圧縮符号化された映像データを、記録時と時系列的に逆に再生する逆転再生を行うようにする場合、フィールドの表示順を入れ替えるためのフレームメモリを設けていた。復号化された映像データをこのフレームメモリに格納し、1フレーム内で記録時に時間的に先のフィールドであるトップフィールドと、時間的に後のフィールドであるボトムフィールドとを、表示順を入れ替えて読み出す。こうすることで、逆転再生の際に不自然な動きの無い、滑らかな表示が実現された。

【0007】一方、圧縮符号化された映像データを圧縮符号化されたまま逆転再生して他の機器に伝送し、この他の機器において圧縮符号化の復号化を行い例えばモニタに映出する場合、逆転再生された映像データであることを、他の機器に対して伝える必要がある。これは、伝

送されてきた圧縮符号化された映像データだけからでは、他の機器において、逆転再生されているか否かを判断することができないためである。

【0008】すなわち、上述したように、圧縮符号化された映像データの磁気テープへの記録は、フィールドインターリーブされ、フレーム単位で行われる。したがって、逆転再生を行ったときには、フレームの順番は、時系列的に記録時と逆にされるが、フィールドの順番は、記録時と同一である。そのため、映出される映像は、フィールド画像が逆転再生のフレームの順番をフレーム毎に時間的に逆戻りするような、ぎくしゃくしたものとなる。

【0009】従来では、このように、MPEG2で圧縮符号化され記録媒体に記録された映像データを、圧縮符号化されたまま逆転再生しながら伝送路などを用いて他の機器に伝送し、その他の機器において復号化して再生する場合には、逆転再生して伝送しているという情報を、別途、他の機器に伝えなければならないという問題点があった。

【0010】ましてや、記録時と時系列的に同方向に再生を行う正転再生や、逆転再生による出力が混在するような、圧縮符号化された映像データでは、どのフレームからどのフレームまでが逆転再生なのかといった情報が必要となる。この情報が無いと、伝送されてきた映像データにおける、トップフィールド/ボトムフィールドの表示順を、フレームメモリを用いてリアルタイムに入れ替えることが困難になるという問題点があった。

【0011】したがって、この発明の目的は、圧縮符号化された映像データを逆転再生して復号化せずに伝送したときに、伝送された映像データを正常に逆転再生できるようなデータ伝送装置および方法、記録装置、ならびに、記録再生装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決するために、圧縮符号化された映像データを伝送するデータ伝送装置において、圧縮符号化された映像データが記録された記録媒体と、記録媒体に記録された圧縮符号化された映像データを、記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出す再生手段と、再生手段によって記録媒体から圧縮符号化された映像データを異なる方向に読み出した際に、異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、生成された情報を再生手段によって異なる方向に読み出された圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送する伝送手段とを有することを特徴とするデータ伝送装置である。

【0013】また、この発明は、圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録する記録装置において、圧縮符号化された映像データのデータストリームが供給され、データストリームに予め埋め込まれた圧縮符号化された映像データのフィールドの表示順を示すフラグの反転を

行い、フラグが反転されたデータストリームを記録媒体に記録する記録手段を有することを特徴とする記録装置である。

【0014】また、この発明は、圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録し、記録媒体から圧縮符号化された映像データを再生する記録再生装置において、圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録する記録手段と、記録媒体に記録された圧縮符号化された映像データを、記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出す再生手段と、再生手段によって記録媒体から圧縮符号化された映像データを異なる方向に読み出した際に、異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、生成された情報を再生手段によって異なる方向に読み出された圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送する伝送手段とを有することを特徴とする記録再生装置である。

【0015】また、この発明は、圧縮符号化された映像データを伝送するデータ伝送方法において、圧縮符号化された映像データを記録媒体に記録するステップと、記録媒体に記録された圧縮符号化された映像データを、記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出す再生のステップと、再生のステップによって記録媒体から圧縮符号化された映像データを異なる方向に読み出した際に、異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、生成された情報を再生のステップによって異なる方向に読み出された圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送する伝送のステップとを有することを特徴とするデータ伝送方法である。

【0016】上述したように、この発明は、記録媒体に記録された圧縮符号化された映像データを、記録媒体への記録時とは時系列的に異なる方向に読み出した際に、異なる方向に読み出したことを示す情報を生成し、生成された情報を再生手段によって異なる方向に読み出された圧縮符号化された映像データのデータストリームに埋め込んで伝送するようにしているため、伝送先において、記録時とは時系列的に異なる方向での表示に対応することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態について説明する。この実施の一形態では、映像データは、MPEG2の規定に基づいて圧縮符号化される。そして、この実施の一形態では、MPEG2で規定されている、MPEG2の符号化データに含まれるフラグである「top__field__first（以下、フラグTFFと略称する）」を、逆転再生毎に反転させて、伝送先の機器に対して、逆転再生が行われているかどうかを伝える。フラグTFFは、MPEG2のデータ構成における、picture__coding__extension中に存在する。

【0018】フラグTFFは、MPEG2の規格によれ

ば、1ビットのデータであり、データがフレーム構成の際に最初のフィールドが上位か下位かを示す。すなわち、フラグTFFにより、復号化処理により最初に出される再生フィールドがどのフィールドであるかを示す。フレーム構成の場合には、フラグTFFが「1」に設定されると、再生フレームのトップフィールドが復号化処理により出力される最初のフィールドであることを示す。なお、データがフィールド構成の際には、フラグTFFは、常に「0」とされる。

10 【0019】先ず、理解を容易とするために、この実施の一形態に適用できる記録再生装置について説明する。この記録再生装置は、放送局の環境で使用して好適なもので、互いに異なる複数のフォーマットのビデオ信号の記録・再生を可能とするものである。例えば、NTSC方式に基づいたインターレス走査で有効ライン数が480本の信号（480i信号）およびPAL方式に基づいたインターレス走査で有効ライン数が576本の信号（576i信号）の両者を殆どハードウェアを変更せずに記録・再生することが可能とされる。さらに、インターレス走査でライン数が1080本の信号（1080i信号）、プログレッシブ走査（ノンインターレス）でライン数がそれぞれ480本、720本、1080本の信号（480p信号、720p信号、1080p信号）などの記録・再生も行うようにできる。

20 【0020】また、この記録再生装置では、ビデオ信号はMPEG2方式に基づき圧縮符号化され、オーディオ信号は非圧縮で扱われる。周知のように、MPEG2は、動き補償予測符号化と、DCTによる圧縮符号化とを組み合わせたものである。MPEG2のデータ構造は、階層構造をなしており、下位から、ブロック層、マクロブロック層、スライス層、ピクチャ層、GOP層およびシーケンス層となっている。

30 【0021】ブロック層は、DCTを行う単位であるDCTブロックからなる。マクロブロック層は、複数のDCTブロックで構成される。スライス層は、ヘッダ部と、行間をまたがらない任意個のマクロブロックより構成される。ピクチャ層は、ヘッダ部と、複数のスライスとから構成される。ピクチャは、1画面に対応する。GOP(Group Of Picture)層は、ヘッダ部と、フレーム内符号化に基づくピクチャであるIピクチャと、予測符号化に基づくピクチャであるPおよびBピクチャとから構成される。

40 【0022】Iピクチャ(Intra-coded picture：イントラ符号化画像)は、符号化されるときその画像1枚の中だけで閉じた情報を使用するものである。従って、復号時には、Iピクチャ自身の情報のみで復号できる。Pピクチャ(Predictive-coded picture：順方向予測符号化画像)は、予測画像（差分をとる基準となる画像）として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャを使用するものである。動き補償された予測画像

との差を符号化するか、差分を取らずに符号化するか、効率の良い方をマクロブロック単位で選択する。Bピクチャ(Bidirectionally predictive-coded picture : 両方向予測符号化画像)は、予測画像(差分をとる基準となる画像)として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、時間的に後ろの既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、並びにこの両方から作られた補間画像の3種類を使用する。この3種類のそれぞれの動き補償後の差分の符号化と、イントラ符号化の中で、最も効率の良いものをマクロブロック単位で選択する。

【0023】従って、マクロブロックタイプとしては、フレーム内符号化(Intra)マクロブロックと、過去から未来を予測する順方向(Foward)フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向(Backward)フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとがある。Iピクチャ内の全てのマクロブロックは、フレーム内符号化マクロブロックである。また、Pピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと順方向フレーム間予測マクロブロックとが含まれる。Bピクチャ内には、上述した4種類の全てのタイプのマクロブロックが含まれる。

【0024】GOPには、最低1枚のIピクチャが含まれ、PおよびBピクチャは、存在しなくても許容される。最上層のシーケンス層は、ヘッダ部と複数のGOPとから構成される。

【0025】MPEGのフォーマットにおいては、スライスが1つの可変長符号系列である。可変長符号系列とは、可変長符号を復号化しなければデータの境界を検出できない系列である。

【0026】また、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層およびスライス層の先頭には、それぞれ、バイト単位に整列された所定のビットパターンを有する識別コード(スタートコードと称される)が配される。なお、上述した各層のヘッダ部は、ヘッダ、拡張データまたはユーザデータをまとめて記述したものである。シーケンス層のヘッダには、画像(ピクチャ)のサイズ(縦横の画素数)等が記述される。GOP層のヘッダには、タイムコードおよびGOPを構成するピクチャ数等が記述される。

【0027】スライス層に含まれるマクロブロックは、複数のDCTブロックの集合であり、DCTブロックの符号化系列は、量子化されたDCT係数の系列を0係数の連続回数(ラン)とその直後の非0系列(レベル)を1つの単位として可変長符号化したものである。マクロブロックならびにマクロブロック内のDCTブロックには、バイト単位に整列した識別コードは付加されない。すなわち、これらは、1つの可変長符号系列ではない。

【0028】マクロブロックは、画面(ピクチャ)を16画素×16ラインの格子状に分割したものである。ス

ライスは、例えばこのマクロブロックを水平方向に連結してなる。連続するスライスの前のスライスの最後のマクロブロックと、次のスライスの先頭のマクロブロックとは連続しており、スライス間でのマクロブロックのオーバーラップを形成することは、許されていない。また、画面のサイズが決まると、1画面当たりのマクロブロック数は、一意に決まる。

【0029】一方、復号および符号化による信号の劣化を避けるためには、符号化データ上で編集することが望ましい。このとき、PピクチャおよびBピクチャは、その復号に、時間的に前のピクチャあるいは前後のピクチャを必要とする。そのため、編集単位を1フレーム単位とすることができない。この点を考慮して、この記録再生装置では、1つのGOPが1枚のIピクチャからなるようにしている。

【0030】また、例えば1フレーム分の記録データが記録される記録領域が所定のものでとされる。MPEG2では、可変長符号化を用いているので、1フレーム期間に発生するデータを所定の記録領域に記録できるように、1フレーム分の発生データ量が制御される。さらに、この記録再生装置では、磁気テープへの記録に適するように、1スライスを1マクロブロックから構成すると共に、1マクロブロックを、所定長の固定枠に当てはめる。

【0031】図1は、この記録再生装置の記録側の構成の一例を示す。記録時には、所定のインターフェース例えばSDI(Serial Data Interface)の受信部を介してデジタルビデオ信号が端子101から入力される。SDIは、(4:2:2)コンポーネントビデオ信号とデジタルオーディオ信号と付加的データとを伝送するために、SMPTEによって規定されたインターフェースである。入力ビデオ信号は、ビデオエンコーダ102においてDCT(Discrete Cosine Transform)の処理を受け、係数データに変換され、係数データが可変長符号化される。ビデオエンコーダ102からの可変長符号化(VLC)データは、MPEG2に準拠したエレメンタリストリームである。この出力は、セクタ103の一方の入力端に供給される。

【0032】一方、入力端子104を通じて、ANSI/SMPTE 305Mによって規定されたインターフェースである、SDTI(Serial Data Transport Interface)のフォーマットのデータが入力される。この信号は、SDTI受信部105で同期検出される。そして、バッファに一旦溜め込まれ、エレメンタリストリームが抜き出される。抜き出されたエレメンタリストリームは、セクタ103の他方の入力端に供給される。

【0033】セクタ103で選択され出力されたエレメンタリストリームは、ストリームコンバータ106に供給される。ストリームコンバータ106では、MPEG2の規定に基づきDCTブロック毎に並べられていた

DCT係数を、1マクロブロックを構成する複数のDCTブロックを通して、周波数成分毎にまとめ、まとめた周波数成分を並べ替える。並べ替えられた変換エレメンタリストリームは、バッキングおよびシャフリング部107に供給される。

【0034】エレメンタリストリームのビデオデータは、可変長符号化されているため、各マクロブロックのデータの長さが不揃いである。バッキングおよびシャフリング部107では、マクロブロックが固定枠に詰め込まれる。このとき、固定枠からはみ出た部分は、固定枠のサイズに対して余った部分に順に詰め込まれる。また、タイムコード等のシステムデータが入力端子108からバッキングおよびシャフリング部107に供給され、ピクチャデータと同様にシステムデータが記録処理を受ける。また、走査順に発生する1フレームのマクロブロックを並び替え、テープ上のマクロブロックの記録位置を分散させるシャフリングが行われる。シャフリングによって、変速再生時に断片的にデータが再生される時でも、画像の更新率を向上させることができる。

【0035】バッキングおよびシャフリング部107からのビデオデータおよびシステムデータ（以下、特に必要な場合を除き、システムデータを含む場合も単にビデオデータと言う。）が外符号エンコーダ109に供給される。ビデオデータおよびオーディオデータに対するエラー訂正符号としては、積符号が使用される。積符号は、ビデオデータまたはオーディオデータの2次元配列の縦方向に外符号の符号化を行い、その横方向に内符号の符号化を行い、データシンボルを2重に符号化するものである。外符号および内符号としては、リードソロモンコード(Reed-Solomon code)を使用できる。

【0036】外符号エンコーダ109の出力がシャフリング部110に供給され、複数のECC(Error Correction Code)ブロックにわたってシンクブロック単位で順番を入れ替える、シャフリングがなされる。シンクブロック単位のシャフリングによって特定のECCブロックにエラーが集中することが防止される。シャフリング部110でなされるシャフリングをインターリーブと称することもある。シャフリング部110の出力が混合部111に供給され、オーディオデータと混合される。なお、混合部111は、後述のように、メインメモリにより構成される。

【0037】112で示す入力端子からオーディオデータが供給される。この記録再生装置では、非圧縮のデジタルオーディオ信号が扱われる。デジタルオーディオ信号は、入力側のSDI受信部（図示しない）またはSDTI受信部105で分離されたもの、またはオーディオインターフェースを介して入力されたものである。入力デジタルオーディオ信号が遅延部113を介してAUX付加部114に供給される。遅延部113は、オーディオ信号とビデオ信号と時間合わせ用のものであ

る。入力端子115から供給されるオーディオAUXは、補助的データであり、オーディオデータのサンプリング周波数等のオーディオデータに関連する情報を有するデータである。オーディオAUXは、AUX付加部114にてオーディオデータに付加され、オーディオデータと同等に扱われる。

【0038】AUX付加部114からのオーディオデータおよびAUX（以下、特に必要な場合を除き、AUXを含む場合も単にオーディオデータと言う。）が外符号エンコーダ116に供給される。外符号エンコーダ116は、オーディオデータに対して外符号の符号化を行う。外符号エンコーダ116の出力がシャフリング部117に供給され、シャフリング処理を受ける。オーディオシャフリングとして、シンクブロック単位のシャフリングと、チャンネル単位のシャフリングとがなされる。

【0039】シャフリング部117の出力が混合部111に供給され、ビデオデータとオーディオデータが1チャンネルのデータとされる。混合部111の出力がID付加部118に供給され、ID付加部118にて、シンクブロック番号を示す情報等を有するIDが付加される。ID付加部118の出力が内符号エンコーダ119に供給され、内符号の符号化がなされる。さらに、内符号エンコーダ119の出力が同期付加部120に供給され、シンクブロック毎の同期信号が付加される。同期信号が付加されることによってシンクブロックが連続する記録データが構成される。この記録データが記録アンプ121を介して回転ヘッド122に供給され、磁気テープ123上に記録される。回転ヘッド122は、実際には、隣接するトラックを形成するヘッドのアジマスが互いに異なる複数の磁気ヘッドが回転ドラムに取り付けられたものである。

【0040】記録データに対して必要に応じてスクランブル処理を行っても良い。また、記録時にデジタル変調を行っても良く、さらに、パルシャル・レスポンスクラス4とビタビ符号を使用しても良い。

【0041】図2は、この発明の記録再生装置の再生側の構成の一例を示す。磁気テープ123から回転ヘッド122で再生された再生信号が再生アンプ131を介して同期検出部132に供給される。再生信号に対して、等化や波形整形などがなされる。また、デジタル変調の復調、ビタビ復号等が必要に応じてなされる。同期検出部132は、シンクブロックの先頭に付加されている同期信号を検出する。同期検出によって、シンクブロックが切り出される。

【0042】同期検出ブロック132の出力が内符号デコーダ133に供給され、内符号のエラー訂正がなされる。内符号デコーダ133の出力がID補間部134に供給され、内符号によりエラーとされたシンクブロックのID例えばシンクブロック番号が補間される。ID補間部134の出力が分離部135に供給され、ビデオデ

ータとオーディオデータとが分離される。上述したように、ビデオデータは、MPEGのイントラ符号化で発生したDCT係数データおよびシステムデータを意味し、オーディオデータは、PCM(Pulse Code Modulation)データおよびAUXを意味する。

【0043】分離部135からのビデオデータがデシャフリング部136において、シャフリングと逆の処理がなされる。デシャフリング部136は、記録側のシャフリング部110でなされたシンクブロック単位のシャフリングを元に戻す処理を行う。デシャフリング部136の出力が外符号デコーダ137に供給され、外符号によるエラー訂正がなされる。訂正できないエラーが発生した場合には、エラーの有無を示すエラーフラグがエラー有りを示すものとされる。

【0044】外符号デコーダ137の出力がデシャフリングおよびデバッキング部138に供給される。デシャフリングおよびデバッキング部138は、記録側のバッキングおよびシャフリング部107でなされたマクロブロック単位のシャフリングを元に戻す処理を行う。また、デシャフリングおよびデバッキング部138では、記録時に施されたバッキングを分解する。すなわち、マクロブロック単位にデータの長さを戻して、元の可変長符号を復元する。さらに、デシャフリングおよびデバッキング部138において、システムデータが分離され、出力端子139に取り出される。

【0045】デシャフリングおよびデバッキング部138の出力が補間部140に供給され、エラーフラグが立っている（すなわち、エラーのある）データが修整される。すなわち、変換前に、マクロブロックデータの途中にエラーがあるとされた場合には、エラー箇所以降の周波数成分のDCT係数が復元できない。そこで、例えばエラー箇所のデータをブロック終端符号（EOB）に置き替え、それ以降の周波数成分のDCT係数をゼロとする。同様に、高速再生時にも、シンクブロック長に対応する長さまでのDCT係数のみを復元し、それ以降の係数は、ゼロデータに置き換えられる。さらに、補間部140では、ビデオデータの先頭に付加されているヘッダがエラーの場合に、ヘッダ（シーケンスヘッダ、GOPヘッダ、ピクチャヘッダ、ユーザデータ等）を回復する処理もなされる。

【0046】DCTブロックに跨って、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと並べられているため、このように、ある箇所以降からDCT係数を無視しても、マクロブロックを構成するDCTブロックのそれぞれに対して、満遍なくDCならびに低域成分からのDCT係数を行き渡らせることができる。

【0047】補間部140の出力がストリームコンバータ141に供給される。ストリームコンバータ141では、記録側のストリームコンバータ106と逆の処理がなされる。すなわち、DCTブロックに跨って周波数

成分毎に並べられていたDCT係数を、DCTブロック毎に並び替える。これにより、再生信号がMPEG2に準拠したエレメンタリストリームに変換される。

【0048】また、ストリームコンバータ141の入出力は、記録側と同様に、マクロブロックの最大長に応じて、十分な転送レート（バンド幅）を確保しておく。マクロブロックの長さを制限しない場合には、画素レートの3倍のバンド幅を確保するのが好ましい。

【0049】ストリームコンバータ141の出力がビデオデコーダ142に供給される。ビデオデコーダ142は、エレメンタリストリームを復号し、ビデオデータを出力する。すなわち、ビデオデコーダ142は、逆量子化処理と、逆DCT処理とがなされる。復号ビデオデータが出力端子143に取り出される。外部とのインターフェースには、例えばSDIが使用される。また、ストリームコンバータ141からのエレメンタリストリームがSDTI送信部144に供給される。SDTI送信部144には、経路の図示を省略しているが、システムデータ、再生オーディオデータ、AUXも供給され、SDTIフォーマットのデータ構造を有するストリームへ変換される。SDTI送信部144からのストリームが出力端子145を通じて外部に出力される。

【0050】分離部135で分離されたオーディオデータがデシャフリング部151に供給される。デシャフリング部151は、記録側のシャフリング部117でなされたシャフリングと逆の処理を行う。デシャフリング部151の出力が外符号デコーダ152に供給され、外符号によるエラー訂正がなされる。外符号デコーダ152からは、エラー訂正されたオーディオデータが出力される。訂正できないエラーがあるデータに関しては、エラーフラグがセットされる。

【0051】外符号デコーダ152の出力がAUX分離部153に供給され、オーディオAUXが分離される。分離されたオーディオAUXが出力端子154に取り出される。また、オーディオデータが補間部155に供給される。補間部155では、エラーの有るサンプルが補間される。補間方法としては、時間的に前後の正しいデータの平均値で補間する平均値補間、前の正しいサンプルの値をホールドする前値ホールド等を使用できる。補間部155の出力が出力部156に供給される。出力部156は、エラーであり、補間できないオーディオ信号の出力を禁止するミュート処理、並びにビデオ信号との時間合わせのための遅延量調整処理がなされる。出力部156から出力端子157に再生オーディオ信号が取り出される。

【0052】なお、図1および図2では省略されているが、入力データと同期したタイミング信号を発生するタイミング発生部、記録再生装置の全体の動作を制御するシステムコントローラ（マイクロコンピュータ）等が備えられている。

【0053】この記録再生装置では、磁気テープへの信号の記録は、回転する回転ヘッド上に設けられた磁気ヘッドにより、斜めのトラックを形成する、ヘリカルスキャン方式によって行われる。磁気ヘッドは、回転ドラム上の、互いに対向する位置に、それぞれ複数個が設けられる。すなわち、磁気テープが回転ヘッドに180°程度の巻き付け角で以て巻き付けられている場合、回転ヘッドの180°の回転により、同時に複数本のトラックを形成することができる。また、磁気ヘッドは、互いにアジマスの異なる2個で一組とされる。複数個の磁気ヘッドは、隣接するトラックのアジマスが互いに異なるように配置される。

【0054】図3は、上述した回転ヘッドにより磁気テープ上に形成されるトラックフォーマットの一例を示す。これは、1フレーム当たりのビデオおよびオーディオデータが8トラックで記録される例である。例えばフレーム周波数が29.97Hz、レートが50Mbps、有効ライン数が480本で有効水平画素数が720画素のインターレス信号(480i信号)およびオーディオ信号が記録される。また、フレーム周波数が25Hz、レートが50Mbps、有効ライン数が576本で有効水平画素数が720画素のインターレス信号(576i信号)およびオーディオ信号も、図3と同一のテープフォーマットによって記録できる。

【0055】互いに異なるアジマスの2トラックによって1セグメントが構成される。すなわち、8トラックは、4セグメントからなる。セグメントを構成する1組のトラックに対して、アジマスと対応するトラック番号〔0〕とトラック番号〔1〕が付される。図3に示される例では、前半の8トラックと、後半の8トラックとの間で、トラック番号が入れ替えられると共に、フレーム毎に互いに異なるトラックシーケンスが付される。これにより、アジマスが異なる1組の磁気ヘッドのうち一方が、例えば目詰まりなどにより読み取り不能状態に陥っても、前フレームのデータを利用してエラーの影響を小さくできる。

【0056】トラックのそれぞれにおいて、両端側にビデオデータが記録されるビデオセクタが配され、ビデオセクタに挟まれて、オーディオデータが記録されるオーディオセクタが配される。なお、この図3および後述する図4は、テープ上のオーディオセクタの配置を示すものである。

【0057】図3のトラックフォーマットでは、8チャンネルのオーディオデータを扱うことができるようにされている。A1～A8は、それぞれオーディオデータの1～8chのセクタを示す。オーディオデータは、セグメント単位で配列を変えられて記録される。オーディオデータは、1フィールド期間で発生するオーディオサンプル(例えばフィールド周波数が29.97Hzで、サンプリング周波数が48kHzの場合には、800サンプル

または801サンプル)が偶数番目のサンプルと奇数番目のサンプルとにわけられ、各サンプル群とAUXによって積符号の1ECCブロックが構成される。

【0058】図3では、1フィールド分のデータが4トラックに記録されるので、オーディオデータの1チャンネル当たりの2個のECCブロックが4トラックに記録される。2個のECCブロックのデータ(外符号パリティを含む)が4個のセクタに分割され、図3に示すように、4トラックに分散されて記録される。2個のECCブロックに含まれる複数のシンクブロックがシャフリングされる。例えばA1の参照番号が付された4セクタによって、チャンネル1の2ECCブロックが構成される。

【0059】また、ビデオデータは、この例では、1トラックに対して4ECCブロック分のデータがシャフリング(インターリーブ)され、Upper SideおよびLower Sideで各セクタに分割され記録される。Lower Sideのビデオセクタには、所定位置にシステム領域が設けられる。

【0060】なお、図3において、SAT1(Tm)およびSAT2(Tr)は、サーボロック用の信号が記録されるエリアである。また、各記録エリアの間には、所定の大きさのギャップ(Vg1, Sg1, Ag, Sg2, Sg3およびVg2)が設けられる。

【0061】図3は、1フレーム当たりのデータを8トラックで記録する例であるが、記録再生するデータのフォーマットによっては、1フレーム当たりのデータを4トラック、6トラックなどでの記録することができる。図4Aは、1フレームが6トラックのフォーマットである。この例では、トラックシーケンスが〔0〕のみとされる。

【0062】図4Bに示すように、テープ上に記録されるデータは、シンクブロックと称される等間隔に区切られた複数のブロックからなる。図4Cは、シンクブロックの構成を概略的に示す。詳細は後述するが、シンクブロックは、同期検出するためのSYNCパターン、シンクブロックのそれぞれを識別するためのID、後続するデータの内容を示すDID、データパケットおよびエラー訂正用の内符号パリティから構成される。データは、シンクブロック単位でパケットとして扱われる。すなわち、記録あるいは再生されるデータ単位の最小のものが1シンクブロックである。シンクブロックが多数並べられて(図4B)、例えばビデオセクタが形成される(図4A)。

【0063】図5は、記録/再生の最小単位である、ビデオデータのシンクブロックのデータ構成をより具体的に示す。この記録再生装置においては、記録するビデオデータのフォーマットに適應して1シンクブロックに対して1個乃至は2個のマクロブロックのデータ(VLCデータ)が格納されると共に、1シンクブロックのサイ

10

20

30

40

50

ズが扱うビデオ信号のフォーマットに応じて長さが変更される。図5Aに示されるように、1シンクブロックは、先頭から、2バイトのSYNCパターン、2バイトのID、1バイトのDID、例えば112バイト～206バイトの間で可変に規定されるデータ領域および12バイトのバリティ（内符号バリティ）からなる。なお、データ領域は、ペイロードとも称される。

【0064】先頭の2バイトのSYNCパターンは、同期検出用であり、所定のビットパターンを有する。固有のパターンに対して一致するSYNCパターンを検出することで、同期検出が行われる。

【0065】図6Aは、ID0およびID1のビットアサインの一例を示す。IDは、シンクブロックが固有に持っている重要な情報を持っており、各2バイト（ID0およびID1）が割り当てられている。ID0は、1トラック中のシンクブロックのそれぞれを識別するための識別情報（SYNC ID）が格納される。SYNC IDは、例えば各セクタ内のシンクブロックに対して付された通し番号である。SYNC IDは、8ビットで表現される。ビデオのシンクブロックとオーディオのシンクブロックとでそれぞれ別個にSYNC IDが付される。

【0066】ID1は、シンクブロックのトラックに関する情報が格納される。MSB側をビット7、LSB側をビット0とした場合、このシンクブロックに関して、ビット7でトラックの上側（Upper）か下側（Lower）かが示され、ビット5～ビット2で、トラックのセグメントが示される。また、ビット1は、トラックのアジマスに対応するトラック番号が示され、ビット0は、このシンクブロックがビデオデータおよびオーディオデータを区別するビットである。

【0067】図6Bは、ビデオの場合のDIDのビットアサインの一例を示す。DIDは、ペイロードに関する情報が格納される。上述したID1のビット0の値に基づき、ビデオおよびオーディオで、DIDの内容が異なる。ビット7～ビット4は、未定義（Reserved）とされている。ビット3および2は、ペイロードのモードであり、例えばペイロードのタイプが示される。ビット3および2は、補助的なものである。ビット1でペイロードに1個あるいは2個のマクロブロックが格納されることが示される。ビット0でペイロードに格納されるビデオデータが外符号バリティであるかどうかを示される。

【0068】図6Cは、オーディオの場合のDIDのビットアサインの一例を示す。ビット7～ビット4は、Reservedとされている。ビット3でペイロードに格納されているデータがオーディオデータであるか、一般的なデータであるかどうかを示される。ペイロードに対して、圧縮符号化されたオーディオデータが格納されている場合には、ビット3がデータを示す値とされる。

ビット2～ビット0は、NTSC方式における、5フィールドシーケンスの情報が格納される。すなわち、NTSC方式においては、ビデオ信号の1フィールドに対してオーディオ信号は、サンプリング周波数が48kHzの場合、800サンプルおよび801サンプルの何れかであり、このシーケンスが5フィールド毎に揃う。ビット2～ビット0によって、シーケンスの何処に位置するかが示される。

【0069】図5に戻って説明すると、図5B～図5Eは、上述のペイロードの例を示す。図5Bおよび図5Cは、ペイロードに対して、1および2マクロブロックのビデオデータ（可変長符号化データ）が格納される場合の例をそれぞれ示す。図5Bに示される、1マクロブロックが格納される例では、先頭の3バイトに、後続するマクロブロックの長さを示す長さ情報LTが配される。なお、長さ情報LTには、自分自身の長さを含んでも良いし、含まなくても良い。また、図5Cに示される、2マクロブロックが格納される例では、先頭に第1のマクロブロックの長さ情報LTが配され、続けて第1のマクロブロックが配される。そして、第1のマクロブロックに続けて第2のマクロブロックの長さを示す長さ情報LTが配され、続けて第2のマクロブロックが配される。長さ情報LTは、デバッキングのために必要な情報である。

【0070】図5Dは、ペイロードに対して、ビデオAUX（補助的）データが格納される場合の例を示す。先頭の長さ情報LTには、ビデオAUXデータの長さが記される。この長さ情報LTに続けて、5バイトのシステム情報、12バイトのPICK情報、および92バイトのユーザ情報が格納される。ペイロードの長さに対して余った部分は、Reservedとされる。

【0071】図5Eは、ペイロードに対してオーディオデータが格納される場合の例を示す。オーディオデータは、ペイロードの全長にわたって詰め込むことができる。オーディオ信号は、圧縮処理などが施されない、例えばPCM形式で扱われる。これに限らず、所定の方式で圧縮符号化されたオーディオデータを扱うようにもできる。

【0072】この記録再生装置においては、各シンクブロックのデータの格納領域であるペイロードの長さは、ビデオシンクブロックとオーディオシンクブロックとでそれぞれ最適に設定されているため、互いに等しい長さではない。また、ビデオデータを記録するシンクブロックの長さ、オーディオデータを記録するシンクブロックの長さを、信号フォーマットに応じてそれぞれ最適な長さに設定される。これにより、複数の異なる信号フォーマットを統一的に扱うことができる。

【0073】図7Aは、MPEGエンコーダのDCT回路から出力されるビデオデータ中のDCT係数の順序を示す。DCTブロックにおいて左上のDC成分から開始

して、水平ならびに垂直空間周波数が高くなる方向に、DCT係数がジグザグスキャンで出力される。その結果、図7Bに一例が示されるように、全部で64個(8画素×8ライン)のDCT係数が周波数成分順に並べられて得られる。

【0074】このDCT係数がMPEGエンコーダのVLC部によって可変長符号化される。すなわち、最初の係数は、DC成分として固定的であり、次の成分(AC成分)からは、ゼロのランとそれに続くレベルに対応してコードが割り当てられる。従って、AC成分の係数データに対する可変長符号化出力は、周波数成分の低い(低次の)係数から高い(高次の)係数へと、 AC_1 、 AC_2 、 AC_3 、・・・と並べられたものである。可変長符号化されたDCT係数をエレメンタリストリームが含んでいる。

【0075】ストリームコンバータ106では、供給された信号のDCT係数の並べ替えが行われる。すなわち、それぞれのマクロブロック内で、ジグザグスキャンによってDCTブロック毎に周波数成分順に並べられたDCT係数がマクロブロックを構成する各DCTブロックにわたって周波数成分順に並べ替えられる。

【0076】図8は、このストリームコンバータ106におけるDCT係数の並べ替えを概略的に示す。(4:2:2)コンポーネント信号の場合に、1マクロブロックは、輝度信号Yによる4個のDCTブロック(Y_1 、 Y_2 、 Y_3 および Y_4)と、色度信号Cb、Crのそれぞれによる2個ずつのDCTブロック(Cb_1 、 Cb_2 、 Cr_1 および Cr_2)からなる。

【0077】上述したように、ビデオエンコーダ102では、MPEG2の規定に従いジグザグスキャンが行われ、図8Aに示されるように、各DCTブロック毎に、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分に、周波数成分の順に並べられる。一つのDCTブロックのスキャンが終了したら、次のDCTブロックのスキャンが行われ、同様に、DCT係数が並べられる。

【0078】すなわち、マクロブロック内で、DCTブロック Y_1 、 Y_2 、 Y_3 および Y_4 、DCTブロック Cb_1 、 Cr_1 、 Cb_2 および Cr_2 のそれぞれについて、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと周波数順に並べられる。そして、連続したランとそれに続くレベルとからなる組に、[DC、 AC_1 、 AC_2 、 AC_3 、・・・]と、それぞれ符号が割り当てられるように、可変長符号化されている。

【0079】ストリームコンバータ106では、可変長符号化され並べられたDCT係数を、一旦可変長符号を解読して各係数の区切りを検出し、マクロブロックを構成する各DCTブロックに跨がって周波数成分毎にまとめる。この様子を、図8Bに示す。最初にマクロブロック内の8個のDCTブロックのDC成分をまとめ、次に8個のDCTブロックの最も周波数成分が低いAC係数

成分をまとめ、以下、順に同一次数のAC係数をまとめるように、8個のDCTブロックに跨がって係数データを並び替える。

【0080】並び替えられた係数データは、DC(Y_1)、DC(Y_2)、DC(Y_3)、DC(Y_4)、DC(Cb_1)、DC(Cr_1)、DC(Cb_2)、DC(Cr_2)、 AC_1 (Y_1)、 AC_1 (Y_2)、 AC_1 (Y_3)、 AC_1 (Y_4)、 AC_1 (Cb_1)、 AC_1 (Cr_1)、 AC_1 (Cb_2)、 AC_1 (Cr_2)、・・・である。ここで、DC、 AC_1 、 AC_2 、・・・は、図7を参照して説明したように、ランとそれに続くレベルとからなる組に対して割り当てられた可変長符号の各符号である。

【0081】ストリームコンバータ106で係数データの順序が並べ替えられた変換エレメンタリストリームは、パッキングおよびシャフリング部107に供給される。マクロブロックのデータの長さは、変換エレメンタリストリームと変換前のエレメンタリストリームとで同一である。また、ビデオエンコーダ102において、ビットレート制御によりGOP(1フレーム)単位に固定長化されていても、マクロブロック単位では、長さが変動している。パッキングおよびシャフリング部107では、マクロブロックのデータを固定枠に当てはめる。

【0082】図9は、パッキングおよびシャフリング部107でのマクロブロックのパッキング処理を概略的に示す。マクロブロックは、所定のデータ長を持つ固定枠に当てはめられ、パッキングされる。このとき用いられる固定枠のデータ長を、記録および再生の際のデータの最小単位であるシンクブロック長と一致させている。これは、シャフリングおよびエラー訂正符号化の処理を簡単に行うためである。図9では、簡単のため、1フレームに8マクロブロックが含まれるものと仮定する。

【0083】可変長符号化によって、図9Aに一例が示されるように、8マクロブロックの長さは、互いに異なる。この例では、固定枠である1シンクブロックの長さと比較して、マクロブロック#1のデータ、#3のデータおよび#6のデータがそれぞれ長く、マクロブロック#2のデータ、#5のデータ、#7のデータおよび#8のデータがそれぞれ短い。また、マクロブロック#4のデータは、1シンクブロックと略等しい長さである。

【0084】パッキング処理によって、マクロブロックが1シンクブロック長の固定長枠に詰め込まれる。過不足無くデータを詰め込むことができるのは、1フレーム期間で発生するデータ量が固定量に制御されているからである。図9Bに一例が示されるように、1シンクブロックと比較して長いマクロブロックは、シンクブロック長に対応する位置で分割される。分割されたマクロブロックのうち、シンクブロック長からはみ出た部分(オーバーフロー部分)は、先頭から順に空いている領域に、すなわち、長さがシンクブロック長に満たないマクロブ

ロックの後ろに、詰め込まれる。

【0085】図9Bの例では、マクロブロック#1の、シンクブロック長からはみ出た部分が、先ず、マクロブロック#2の後ろに詰め込まれ、そこがシンクブロックの長さに達すると、マクロブロック#5の後ろに詰め込まれる。次に、マクロブロック#3の、シンクブロック長からはみ出た部分がマクロブロック#7の後ろに詰め込まれる。さらに、マクロブロック#6のシンクブロック長からはみ出た部分がマクロブロック#7の後ろに詰め込まれ、さらにはみ出た部分がマクロブロック#8の後ろに詰め込まれる。こうして、各マクロブロックがシンクブロック長の固定枠に対してパッキングされる。

【0086】各マクロブロックの長さは、ストリームコンバータ106において予め調べておくことができる。これにより、このパッキング部107では、VLCデータをデコードして内容を検査すること無く、マクロブロックのデータの最後尾を知ることができる。

【0087】図10は、この記録再生装置で使用するエラー訂正符号の一例を示し、図10Aは、ビデオデータに対するエラー訂正符号の1ECCブロックを示し、図10Bは、オーディオデータに対するエラー訂正符号の1ECCブロックを示す。図10Aにおいて、VLCデータがパッキングおよびシャフリング部107からのデータである。VLCデータの各行に対して、SYNCパターン、ID、DIDが付加され、さらに、内符号のバリティが付加されることによって、1SYNCブロックが形成される。

【0088】すなわち、VLCデータの配列の垂直方向に整列する所定数のシンボル（バイト）から10バイトの外符号のバリティが生成され、その水平方向に整列する、ID、DIDおよびVLCデータ（または外符号のバリティ）の所定数のシンボル（バイト）から内符号のバリティが生成される。図10Aの例では、10個の外符号バリティのシンボルと、12個の内符号のバリティのシンボルとが付加される。具体的なエラー訂正符号としては、リードソロモン符号が使用される。また、図10Aにおいて、1SYNCブロック内のVLCデータの長さが異なるのは、59.94Hz、25Hz、23.976Hzのように、ビデオデータのフレーム周波数が異なるのに対応するためである。

【0089】図10Bに示すように、オーディオデータに対する積符号もビデオデータに対するものと同様に、10シンボルの外符号のバリティおよび12シンボルの内符号のバリティを生成するものである。オーディオデータの場合は、サンプリング周波数が例えば48kHzとされ、1サンプルが16ビットに量子化される。1サンプルを他のビット数例えば24ビットに変換しても良い。上述したフレーム周波数の相違に応じて、1SYNCブロック内のオーディオデータの量が相違している。前述したように、1フィールド分のオーディオデータ／

1チャンネルによって2ECCブロックが構成される。1ECCブロックには、偶数番目および奇数番目の一方のオーディオサンプルとオーディオAUXとがデータとして含まれる。

【0090】図11～図13は、この発明によるフラグTFFの制御に基づく表示の例を示す。図11は、インターレス方式の画像を、時系列的に記録時と同方向に再生した例である。画面左下から右上に向かって、飛行機が移動している映像である。図12は、この発明による制御を用いずに、図11に示すインターレス方式の画像を時系列的に記録時と逆方向に再生した例である。図13は、この発明による制御を用いて、図11に示すインターレス方式の画像を逆方向に再生した例である。なお、以下では、記録時と時系列的に逆方向に再生することを、「逆転再生」と呼ぶ。

【0091】正方向の再生を示す図11において、フラグTFFは、値が「1」とされている。図11Aに示されるように、フレーム画像10は、トップフィールドのフィールド画像10Aおよびボトムフィールドのフィールド画像10Bから構成される。フレーム画像10に対して時間的に次のフレーム画像11は、トップフィールドのフィールド画像11Aおよびボトムフィールドのフィールド画像11Bから構成される。同様に、フレーム画像11に対して時間的に次のフレーム画像12は、トップフィールドのフィールド画像12Aおよびボトムフィールドのフィールド画像12Bから構成される。

【0092】したがって、フラグTFFが「1」であるこの例では、MPEG2の復号化処理により出力されるフィールド画像の順番は、フィールド画像10A、10B、11A、11B、12A、12Bの順になる。各フレーム画像10、11および12の再生画像は、図11Bに示されるように、フレーム画像10C、11Cおよび12Cのように、それぞれ飛行機が左下から右上に移動するように表示される。図11Cは、各フレームにおけるフィールドの表示順を示す。全体として、図11Dの画像13のように、飛行機が左下から右上に向かって移動しているように表示される。

【0093】なお、MPEG2の復号化処理は、上述の図2の構成では、ビデオデコーダ142で行われる処理である。

【0094】上述したように、逆転再生を示す図12の例では、この発明によるフラグTFFの制御が用いられていない。図12Aは、各フレームにおけるトップフィールドおよびボトムフィールドの構成を示す。従来では、磁気テープに対してMPEG2方式で映像データを記録することが一般的ではなかったため、このフラグTFFは、逆転再生時にも利用されていなかった。そのため、この図12に示される例では、フラグTFFが「1」にされている。

【0095】この図12の例は逆転再生であるので、上

述した図 11 の例とはフレーム画像の順番が逆になっている。すなわち、この例では、図 12 B に示されるように、フレーム画像 16 が表示された次にフレーム画像 15 が表示され、その次に、フレーム画像 14 が表示される。

【0096】一方、フィールド画像は、フラグ TFF が〔1〕であるため、正方向の再生時と同じ順番で再生される。図 12 C は、各フレームにおけるフィールドの表示順を示す。フレーム画像 16 では、トップフィールドのフィールド画像 16 A が表示された次に、ボトムフィールドのフィールド画像 16 B が表示される。同様に、フレーム画像 15 では、トップフィールドのフィールド画像 15 A が表示された次に、ボトムフィールドのフィールド画像 15 B が表示され、フレーム画像 14 では、トップフィールドのフィールド画像 14 A が表示された次に、ボトムフィールドのフィールド画像 14 B が表示される。

【0097】したがって、各フレーム画像においては、図 12 B にフレーム画像 16 C、15 C および 14 C として示されるように、画面左下から右上に飛行機が移動するように表示がなされる。一方、全体としては、図 12 D に示されるように、画像 17 に示されるように、フレーム画像としては、飛行機が画面の右上から左下に向かって移動しているように表示されるが、各フレーム毎には、画面左下から右上に飛行機が移動するように表示され、不自然な動きの画面となる。

【0098】そこで、この発明では、逆転再生のときには、フラグ TFF の値を〔0〕に変更する。これにより、上述もしたように、MPEG2 の復号化処理により出力されるフィールド画像の順番は、ボトムフィールドが最初となる。

【0099】したがって、図 13 B に示されるように、逆転再生であるため、フレーム画像 20 が表示され、次にフレーム画像 19 が表示され、次にフレーム画像 18 が表示される。そして、各々のフレーム画像 20、19 および 18 において、ボトムフィールドの次にトップフィールドが表示される。すなわち、図 13 C に示されるように、フレーム画像 20 では、ボトムフィールドのフィールド画像 20 B が表示された次にトップフィールドのフィールド画像 20 A が表示され、フレーム画像 19 では、ボトムフィールドのフィールド画像 19 B が表示された次にトップフィールドのフィールド画像 19 A が表示され、フレーム画像 18 では、ボトムフィールドのフィールド画像 18 B が表示された次にトップフィールドのフィールド画像 18 A が表示される。

【0100】各フレーム画像においては、フレーム画像 20 C、19 C および 18 C のように、画面の右上から左下に飛行機が移動するように表示される。全体としては、図 13 D の画像 21 に示されるように、画面右上から左下に向かって飛行機が順に表示され、滑らかな逆転

再生が行われる。

【0101】上述では、逆転再生の際に、フラグ TFF の値そのものを〔0〕にするとして説明した。実際には、逆転再生を行う度に、フラグ TFF の値を反転する。すなわち、フラグ TFF が〔1〕である映像データを逆方向に再生するときは、フラグ TFF の値を〔0〕にする。フラグ TFF が〔0〕である映像データを逆方向に再生するときには、フラグ TFF の値を〔1〕にする。

10 【0102】例えば、外部の VTR などにおいて、正方向で記録を行った映像データを、逆方向で再生する。この逆転再生による映像データのビットストリームが圧縮符号化されたまま、この実施の一形態による VTR に供給される。このとき、フラグ TFF の値は、〔0〕である。この VTR では、供給されたビットストリームを、圧縮符号化されたまま磁気テープに記録する。当然のことながら、記録は、磁気テープを正方向に走行させて行われる。フラグ TFF は、値が〔0〕のままである。このテープを正方向に再生した場合には、各フレームにおいて、ボトムフィールド、トップフィールドの順に表示することで、正しい逆再生状態の表示画像が得られる。

20 【0103】一方、このようにして記録されたテープを再度、逆方向に再生した場合、もう一度フラグ TFF を反転する。フラグ TFF の値は、〔0〕から〔1〕に変更される。こうすることで、各フレームにおいて、トップフィールド、ボトムフィールドの順に表示が行われ、正しい正方向の再生状態の表示画像が得られる。

30 【0104】これを、逆転再生とフラグ TFF の値〔0〕とを対応付けてしまうと、逆方向に再生され記録されたテープをさらに逆方向で再生した場合に、フラグ TFF が〔0〕とされてしまい、ボトムフィールドが先に表示されてしまうことになる不都合が生じる。

40 【0105】このように、この発明では、MPEG2 のビットストリーム構造に規定されている、picture_coding_extention 中の「top_field_first」を、逆転再生時に反転させ、MPEG2 のデコーダに情報を伝える。MPEG2 のデコーダでは、「top_field_first」により伝えられた情報に基づき、トップフィールドとボトムフィールドの表示順を入れ替える。

【0106】MPEG2 のデコーダは、フレーム間符号化された映像データを復号化するためのフレームメモリを有している。この、フラグ TFF による表示順の入れ替えは、このフレームメモリを用いて行うことができる。

50 【0107】つまり、この発明によれば、MPEG2 のビットストリームに規定される、1 ビットのフラグ TFF を利用することで、フレーム単位（ピクチャ単位）で正方向および逆転再生におけるフィールドの表示順を、最適に制御することができる。

【0108】図14は、上述したような、フラグTFFの処理を行うようにされた、この実施の一形態に特に適合したVTR1の構成の一例を示す。記録系において、端子30から、例えばSDI(Serial Digital Interface)の伝送フォーマットで、映像データおよび音声データが入力される。SDIは、SMPTE-259Mにより規定される、映像データおよび音声データを重畳してシリアルで伝送する伝送フォーマットであり、例えば放送局で用いられる。入力データは、入力回路31に供給され、シリアルデータが例えばデータ幅が8ビットのパラレルデータに変換される。このパラレルデータから、映像データおよび音声データがそれぞれ分離され抽出される。また、入力データから入力の位相基準である同期信号が抽出される。

【0109】映像データは、MPEGエンコーダ32に供給される。音声データは、遅延回路33で所定の遅延時間を与えられてECCエンコーダ35に供給される。同期信号は、タイミングジェネレータ37に供給される。

【0110】一方、端子36から外部基準信号REFが
10 入力される。信号REFは、タイミングジェネレータ37に供給される。タイミングジェネレータ37では、入力回路31から供給された同期信号および信号REFのうち、指定された信号に同期して、このVTR1で必要なタイミング信号をタイミングパルスTPとして出力する。タイミングパルスTPは、VTR1の各部に供給される。

【0111】映像データは、MPEGエンコーダ32で、DCTされ、さらに量子化ならびに可変長符号化されて圧縮符号化されると共に、MPEGで規定されたヘッダ情報を付加されて、映像データが圧縮符号化されたMPEGのビットストリームとされる。このときには、フラグTFFの値は、[1]である。このフラグTFFがMPEGのビットストリーム構造における「picture_coding_extension(以下、PCEと略称する)」中の所定位置に埋め込まれる。フラグTFFがMPEGのビットストリームに埋め込まれる位置については、後述する。

【0112】なお、以下では、MPEGの規定に基づき圧縮符号化された映像データに対して、所定のヘッダ情報を付加されたビットストリームを、MPEGビットストリームと称する。

【0113】このビットストリームは、M_NX回路34に供給される。M_NX回路34では、例えば図8を用いて既に説明したようにして、供給されたデータのDCT係数が低周波成分から順に並び替えられる。MPEGのビットストリームの、DCT係数が並び替えられたビットストリームを、以下では、変換ビットストリームと称する。M_NX回路34から出力された変換ビットストリームがECCエンコーダ35に供給される。

【0114】ECCエンコーダ35には、変換ビットストリームと共に、上述した遅延回路33で遅延された音声データも供給される。このVTR1では、音声データは、圧縮符号化せずに非圧縮データとして扱う。音声データは、遅延回路33で、MPEGエンコーダ32による映像データの処理の遅延に合わせて遅延され、変換ビットストリームと音声データとのタイミングを合わせられる。

【0115】ECCエンコーダ35では、供給された変換ビットストリームと音声データとに対して、例えばリード・ソロモン符号を用いた積符号によってエラー訂正符号化を施す。図10を用いて既に説明したようなECCブロックが形成される。エラー訂正符号化されたデータは、記録データとしてイコライザ38に供給される。

【0116】記録イコライザ38では、供給された記録データを記録符号化し記録に適した信号に変換する。この記録信号は、回転するドラム39に設けられた記録ヘッド(図示しない)に対して供給される。記録ヘッドによって、磁気テープ40に対してヘリカルトラックが形成され、記録信号が記録される。磁気テープ40に対して、例えば上述の図3や図4のようなトラックフォーマットで以て記録が行われる。

【0117】システムコントローラ(以下、シスコンと略称する)41は、例えばマイクロプロセッサや必要なメモリ、周辺回路などから構成され、信号SY_IOによりVTR1の各部と通信を行う。シスコン41によって、VTR1の全体的な制御が行われる。サーボ42は、例えば図示されないキャプスタンモータを駆動し、磁気テープ40の走行駆動の制御を行う。サーボ42とシスコン41とは、信号SY_SVで通信し、互いに連携をとりながら、それぞれ信号SERVO_IOおよび信号SY_IOでVTR1の各部と通信し、VTR1を最適に制御している。

【0118】例えば、VTR1の操作パネルから、シスコン41に対して上述した正方向の再生あるいは逆転再生を行うように指示が出される。シスコン41では、この指示に基づきサーボ42と信号SY_SVによって通信を行う。この通信により、サーボ42は、逆転再生の指示であれば、磁気テープ40が記録時とは逆方向に走行されるように駆動制御する。シスコン41からは、逆転再生に伴い、フラグTFFを反転させる指令が後述するNX_M回路46に対して出力される。

【0119】次に、再生系について説明する。シスコン41の指示に基づくサーボ42の制御により、磁気テープ40が所定方向に走行駆動される。正方向の再生が指示されたときには、記録時と同一方向に走行駆動され、逆転再生が指示されたときには、記録時と逆方向に走行駆動される。回転ドラム39に設けられた再生ヘッド(図示しない)によって、磁気テープ40上に形成されたヘリカルトラックがトレースされ、再生信号が出力

される。再生信号は、再生イコライザ43に供給され、位相等化が施され、デジタルデータに変換され、再生データとされる。再生データは、ECCデコーダ44に供給される。

【0120】ECCデコーダ44では、再生データに対して記録時に施されたエラー訂正符号がECCブロック毎に復号化される。復号化されたデータのうち映像データは、上述した、MPEGのビットストリームにおいてDCT係数が低周波成分から順に並び替えられた変換ビットストリームである。一方、復号化されたデータのうち音声データは、非圧縮の音声データである。再生変換ビットストリームは、リジェネ回路45に供給される。再生変換ビットストリームに関して、エラー訂正符号のもつエラー訂正能力を越えてエラーが存在する場合には、そのエラーを含むデータブロックを指し示す信号ERRが出力される。信号ERRは、リジェネ回路45に供給される。

【0121】リジェネ回路45では、信号ERRに基づき、供給された再生データにエラーが存在しないとされた場合には、再生変換ビットストリームのヘッダ情報を各フレーム毎に取り込む。若し、信号ERRに基づき、供給された再生データのヘッダ情報にエラーが存在するとされた場合には、直前に取り込まれた情報を利用して、ヘッダ情報の再構築を行う。また、リジェネ回路45では、フレーム情報を毎回保持し、エラーが存在する場合には、前回のフレームを用いてエラーが存在するMPEGビットストリームの修整を、MPEG上で行う。このようにして、リジェネ回路45でエラーを救済された変換ビットストリームは、NX_M回路46に供給される。

【0122】NX_M回路46は、変換ビットストリームのDCT係数をMPEGに準拠した構造に並び替え、MPEGビットストリームを出力する。このとき、NX_M回路46では、変換ビットストリーム中から上述したフラグTFFを抽出すると共に、逆転再生の際に、抽出されたフラグTFFを反転させて再び変換ビットストリームに埋め込む。NX_M回路46でのフラグTFFの抽出方法については、後述する。

【0123】ここで、シスコン41によって逆転再生を行うように制御がなされた場合、上述したように、フラグTFFを反転させる指令がシスコン41からNX_M回路46に供給される。この指令は、逆転再生された変換ビットストリームのフレームがNX_M回路46に供給されるタイミングを考慮し、所定の遅延を与えられてNX_M回路46に供給される。NX_M回路46では、この指令に従い、変換ビットストリームの所定位置に埋め込まれたフラグTFFを反転させる。

【0124】NX_M回路46から出力されたMPEGビットストリームは、SDTI出力部51およびMPEGデコーダ48に供給される。MPEGデコーダ48で

は、供給されたMPEGビットストリームを復号化して伸長し、非圧縮の映像データとする。このとき、MPEGビットストリームに埋め込まれたフラグTFFの値に基づき、トップフィールドとボトムフィールドの出力の順番を、フレーム毎に制御することができる。これは、例えば、MPEGデコーダ48が有する、動き補償予測による符号化を復号するためのフレームメモリを用いて、読み出すフィールドの順番をフラグTFFの値に応じて入れ替えることで行うことができる。MPEGデコーダ48の出力は、SDI出力部49に供給される。

【0125】一方、上述したECCデコーダ44で復号化された音声データは、遅延回路47に供給される。音声データは、遅延回路47で所定の遅延を与えられ、SDI出力部49と、SDTI出力部51とに供給される。遅延回路47では、SDI出力部49に供給する音声データには、リジェネ回路45、NX_M回路46およびMPEGデコーダ48における映像データの処理時間に対応する遅延を与える。また、SDTI出力部51に供給する音声データには、リジェネ回路45およびNX_M回路46における映像データの処理時間に対応する遅延を与える。

【0126】SDI出力部49では、供給された映像データと音声データとを、SDIの伝送フォーマットに対して配置すると共に、パラレルデータからシリアルデータへの変換を行う。変換されたシリアルデータが出力端子50に導出される。

【0127】同様に、SDTI出力部51では、供給されたMPEGビットストリームと音声データとを、SDTI(Serial Data Transport Interface)の伝送フォーマットに対して配置すると共に、パラレルデータからシリアルデータへの変換を行う。変換されたシリアルデータが出力端子52に導出される。SDTI出力部51に供給されたMPEGビットストリームは、所定位置にフラグTFFが埋め込まれているため、伝送先において、このフラグTFFの値に基づき、トップフィールドとボトムフィールドを再生する順番を、フレーム毎に制御することができる。

【0128】なお、SDTIは、例えば放送局での使用を考慮した、SMPTE-305Mによって規定される伝送フォーマットである。

【0129】次に、フラグTFFのMPEGデータストリームに対する配置およびNX_M回路46におけるフラグTFFの抽出について説明する。図15Aは、8ビットバス、すなわちデータ幅が8ビットの場合のPCEの構成を示し、PCE中のフラグTFF(top_field_first)の位置を示す。この図15Aに示されるように、「picture_start_code(以下、PSCと略称する)」は、フレームの先頭に配されるコードで、値は、「32'h00000100」である。PSCの後ろの「extension_s

10

20

30

40

50

「tart_code」(値が〔32'h000001B5〕、以下、ESCと略称する)に続く、「extension_start_code_identifier」(以下、ESCIと略称する)の値が〔4'b1000〕のとき、このESCI以降はPCEと認識される。このときのESCIのバイト位置の3バイト後ろのMSBの1ビットにフラグTFFが埋め込まれる。

【0130】なお、上述で、「32'h」は、32ビットからなる16進表記であることを示し、「4'b」は、4ビットからなるバイナリ表記であることを示す。

【0131】図16は、図14で説明したNX_M回路46の構成の一例を示す。なお、この図16では、NX_M回路46におけるDCT係数の並び替えを行う構成は、省略されている。まず、図16で省略された並び替え回路により、変換ビットストリームのDCT係数の並び替えが行われ、MPEGに準じたビットストリームであるMPEGビットストリームとされる。端子60に、8ビット平行でこのMPEGビットストリームが供給される。このMPEGビットストリームは、ディレイ61に供給されると共に、PSC検出回路62、ESC検出回路63およびESCI検出回路64にそれぞれ供給される。

【0132】なお、ディレイ61は、検出回路62、63および64などによる検出ディレイを吸収するためのディレイ回路である。ディレイ61に供給されたMPEGビットストリームは、所定量のディレイを与えられて、ディレイ61から出力される。

【0133】PSC検出回路62の検出結果がタイミングジェネレータ65に供給される。また、ESC検出回路63の検出結果がESCI検出回路64に供給され、ESCI検出回路64では、ESC検出回路63の検出結果に基づき、ESCIの検出を行う。ESCI検出回路64の検出結果がタイミングジェネレータ65に供給される。タイミングジェネレータ65では、PSC検出回路62およびESCI検出回路64の検出結果に基づき、図15Bに示される、タイミング信号top_field_first_tim(以下、信号TFFTと略称する)を生成する。この信号TFFTにより、MPEGビットストリーム中のフラグTFFを抽出することができる。

【0134】図17は、フラグTFFの抽出ならびに反転を行う処理の一例のフローチャートである。逆転再生が指示され、VTR1が逆転再生モードにされると(ステップS10)、PSC検出回路62でPSCの検出が行われる(ステップS11)。例えば、8ビット平行で供給されたMPEGビットストリームを、1バイト毎に4バイト(32ビット)ずつ検査することで、PSCを表す値〔32'h00000100〕を検出する。PSCの検出結果がタイミングジェネレータ65に供給される。

【0135】PSCが検出されると、次のステップS12で、ESC検出回路63によるESCの検出が行われる。PSC検出のときと同様に、例えば8ビット平行で供給されたMPEGビットストリームを1バイト毎に4バイトずつ検査して、ESCを表す値〔32'h000001B5〕を検出する。ESCの検出結果は、ESCI検出回路64に供給される。

【0136】ESC検出回路63からESCI検出回路64に対してESCが検出されたことが伝えられたら、次のステップS13で、ESCI検出回路64によるESCIの検出が行われる。例えば、8ビット平行で供給されるMPEGビットストリームについて上位4ビットの検査を行い、ESCIを表す値〔4'b0001〕を検出する。ESCIの検出結果は、タイミングジェネレータ65に供給される。

【0137】タイミングジェネレータ65は、MPEGビットストリームの1バイト毎にカウントアップするカウンタを有する。タイミングジェネレータ65に、ESCI検出回路64からESCIが検出されたことを示す検出結果が供給されたら、ステップS14でこのカウンタがリセットされると共に、カウント動作が開始される。そして、ステップS15で、MPEGビットストリームの1バイト毎にカウンタがカウントアップされる。

【0138】図15Aに示したように、フラグTFFは、ESCIの後3バイト目のMSBに位置する。したがって、ESCIの後から3バイトがカウントされたタイミングで、図15Bに示した信号TFFTが出力される(ステップS16)。信号TFFTは、図15Bに示されるように、例えばフラグTFFの位置に対応するタイミングでハイレベルになるような信号である。

【0139】なお、この信号TFFTが出力されるタイミングは、MPEGビットストリームを伝送するバス幅によって異なる。例えば、バス幅が8ビットのこの例では、ESCの後ろから4クロック目で、信号TFFTが出力される。

【0140】一方、シスコ41とこのNX_M回路46とのインターフェイスである、シスコI/F69では、端子71を介して、信号SY_IOにより、シスコ41と通信を行っている。VTR1において逆転再生が行われ、シスコ41からフラグTFFを反転する指令がこの通信により与えられると、シスコI/F69から、フラグTFFの位置のビットを反転させることを指示する、フラグTFF反転信号が出力される。フラグTFF反転信号は、例えば信号レベルをハイレベルにすることで、ビット反転の指示を伝える。

【0141】AND回路66において、タイミングジェネレータ65から供給された信号TFFTと、シスコI/F69から供給されたフラグTFF反転信号とのANDがとられる。その結果、信号TFFTとフラグTFF反転信号とが共にハイレベルであれば、AND結果が

反転TFF選択信号としてAND回路66から出力される。

【0142】スイッチ回路68は、反転TFF選択信号に基づき、2つの選択入力端を切り替える。2つの選択入力端の一方には、ディレイ61から出力されたMP EGビットストリームが供給され、他方には、ディレイ61から出力され、インバータ67を介したビットストリームが供給される。インバータ67は、例えば8ビットパラレルの入力が可能で、フラグTFFのビット位置に相当するビットだけを反転する。バス幅が8ビットのこの例では、MSBのビットだけを反転する。反転TFF選択信号がハイレベルのときに、インバータ67からの出力が選択される。これにより、MP EGビットストリームにおいて、フラグTFFだけが反転される（ステップS17）。

【0143】スイッチ回路68から出力されたビットストリームは、端子70に導出され、SDTI出力部51やMP EGデコーダ48に供給される。

【0144】図17のフローチャートの説明に戻り、上述したステップS17でのMSB反転がなされると、ステップS18で、次のフレームが待機される。

【0145】なお、上述では、逆転再生に基づくフラグTFFの反転処理を、NX_M回路46によるハードウェア処理で行うものとしたが、これはこの例に限定されない。すなわち、上述した図17のフローチャートに基づき、CPU(Central Processing Unit)上で動作するソフトウェア処理で行うことができる。

【0146】また、上述では、MP EGビットストリームを記録するための記録媒体として磁気テープを用いているが、これはこの例に限定されない。MP EGビットストリームを記録可能で、フレーム単位での再生を行うような記録媒体であれば、他の記録媒体を用いることができる。例えば、ハードディスクや半導体メモリなどを、上述の実施の一形態の記録媒体として用いることができる。

【0147】さらに、上述では、映像データをMP EG2の規格に基づき圧縮符号化し、MP EGビットストリームの伝送を行うように説明したが、これはこの例に限定されない。圧縮符号化したままで記録再生を行うことが可能な他の圧縮符号化方式にも、この発明を適用することができる。

【0148】さらにまた、上述では、記録媒体から逆転再生された圧縮映像データに関して、フラグTFFを反転させるとして説明した。この応用例として、他の機器において逆転再生され圧縮映像データとして伝送されてきたデータを記録する場合について説明する。他の機器が従来技術に基づくものであって、逆転再生を行ったにも係わらずフラグTFFの値が「1」であるときには、VTR1において、フラグTFFの値を反転して「0」としてから記録する。

【0149】このようにすると、記録媒体から正方向で再生した際には、フラグTFFの値が「0」なので、各フレームにおいてボトムフィールド、トップフィールドの順で表示が行われる。すなわち、逆転再生の映像としては正しい順番で表示される。

【0150】一方、記録媒体から逆転再生を行ったときには、映像としては、トップフィールドとボトムフィールドとが正方向で再生されたものと同一の順番で表示されなければならない。すなわち、各フレームにおいて、トップフィールド、ボトムフィールドの順番で表示されなければならない。上述したこの発明による構成では、記録媒体から逆転再生されたときに、フラグTFFが反転されるため、この例では、値が「0」で記録されていたフラグTFFが反転され値が「1」とされる。したがって、各フレームの表示順は、トップフィールド、ボトムフィールドの順番となり、期待されている表示が行われる。

【0151】記録時のフラグTFFの反転処理は、例えば図14の構成において、記録系においてSDTI入力部を設け、SDTI入力部に対して入力されたMP EGビットストリームをM_NX回路34に供給する。M_NX回路34内は、上述した図16と全く同一の構成を有しており、入力されたビットストリームの所定位置に存在するフラグTFFを反転する。このフラグTFFが反転されたビットストリームがECCエンコーダ35でエラー訂正符号化され、イコライザ38を介してドラム39の記録ヘッドによって磁気テープ40に記録される。

【0152】

【発明の効果】以上説明したように、この発明を、MP EGビットストリームの記録および再生が可能な、VTRなどの記録再生装置に適用すれば、MP EGの規格による、「picture_coding_extension」に存在する1ビットのデータ「top_field_first」を逆転再生時に反転するだけで、トップフィールドとボトムフィールドの表示順を、ピクチャ（フレーム）単位で最適に制御し、滑らかな逆転再生を行うことができる効果がある。

【0153】また、この発明によれば、MP EGデコーダそのものが有する、MP EGの復号化処理の過程で必要とされているフレームメモリを利用して、トップフィールドとボトムフィールドの表示順を制御しているため、圧縮符号化映像データの伸長後に表示順を入れ替えるフレームメモリを用意しなくても、簡易的に滑らかな逆転再生を行うことができる効果がある。

【0154】さらに、この発明によれば、MP EGにより規定された、MP EGビットストリーム上の、ピクチャ（フレーム）単位に配置可能なフラグを用いて逆転再生の情報を伝送するようにしている。そのため、この実施の一形態によるVTRなどから何らかの伝送路で接続

された他の機器においても、別途に逆転再生を行った旨示す情報をその機器に伝送しなくても、フレーム単位でリアルタイムにその機器のMPEGデコーダを制御することができ、他の機器において、滑らかな逆転再生を行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の一形態に適用できる記録再生装置の記録側の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施の一形態に適用できる記録再生装置の再生側の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】トラックフォーマットの一例を示す略線図である。

【図4】トラックフォーマットの他の例を示す略線図である。

【図5】シンクブロックの構成の複数の例を示す略線図である。

【図6】シンクブロックに付加されるIDおよびDIDの内容を示す略線図である。

【図7】ビデオエンコーダの出力の方法と可変長符号化を説明するための略線図である。

【図8】ビデオエンコーダの出力の順序の並び替えを説明するための略線図である。

【図9】順序の並び替えられたデータをシンクブロックにパッキングする処理を説明するための略線図である。

【図10】ビデオデータおよびオーディオデータに対するエラー訂正符号を説明するための略線図である。

10

20

【図11】インターレス方式の画像を時系列的に記録時と同方向に再生した例を示す略線図である。

【図12】この発明による制御を用いずに、インターレス方式の画像を時系列的に記録時と逆方向に再生した例を示す略線図である。

【図13】この発明による制御を用いて、インターレス方式の画像を逆方向に再生した例を示す略線図である。

【図14】実施の一形態に特に適合したVTRの構成の一例を示すブロック図である。

【図15】MPEGビットストリームのヘッダ構造の一部を示した略線図である。

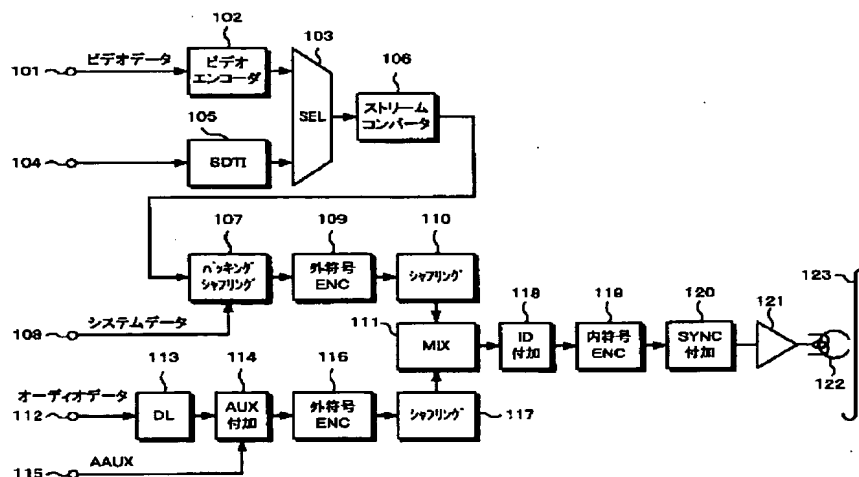
【図16】フラグTFFの抽出を行う構成の位置を示すブロック図である。

【図17】フラグTFFの抽出、反転を行う処理の一例のフローチャートである。

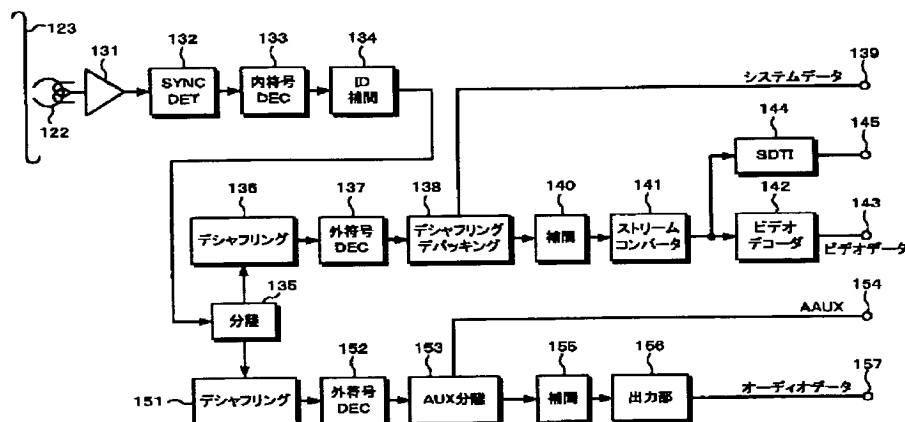
【符号の説明】

32・・・MPEGエンコーダ、34・・・M_NX回路、35・・・ECCエンコーダ、39・・・回転ドラム、40・・・磁気テープ、41・・・シスコン、42・・・サーボ、44・・・ECCデコーダ、45・・・リジェネ回路、46・・・NX_M回路、48・・・MPEGデコーダ、62・・・PSC検出回路、63・・・ESC検出回路、64・・・ESCI検出回路、65・・・タイミングジェネレータ、67・・・インバータ、68・・・スイッチ回路

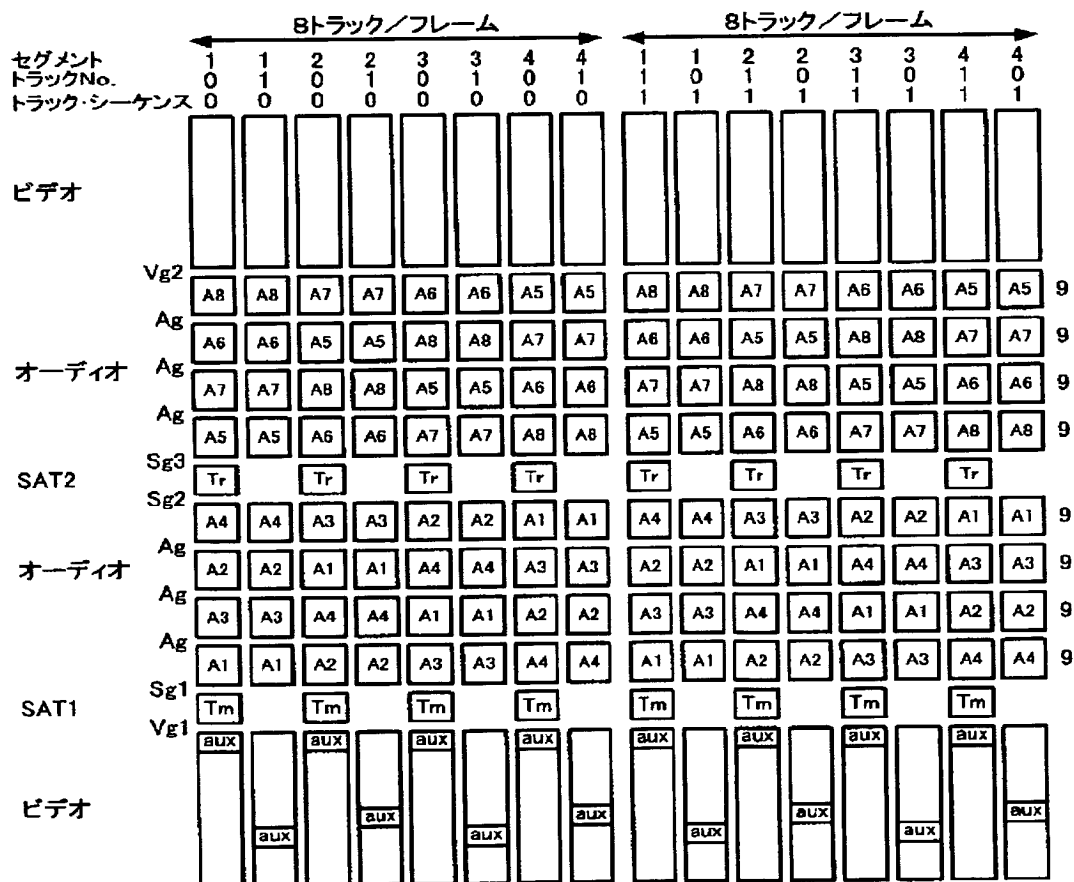
【図1】



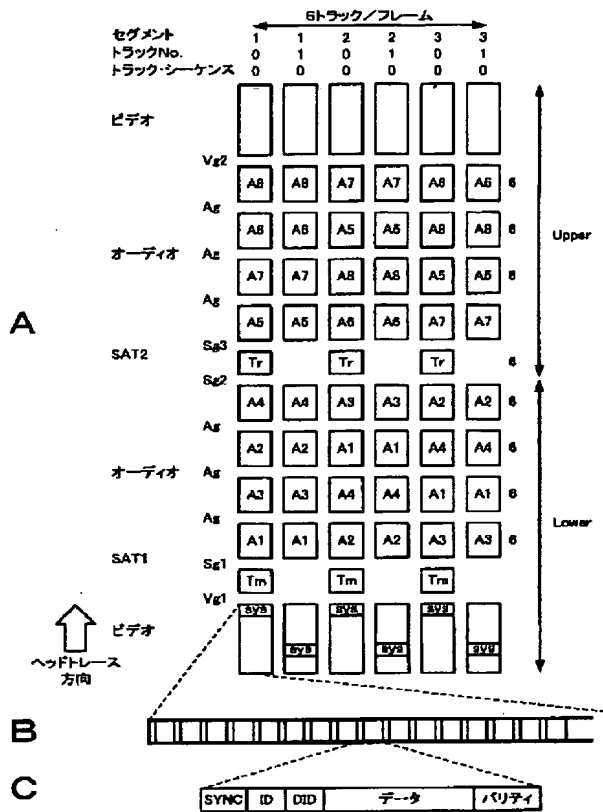
【図 2】



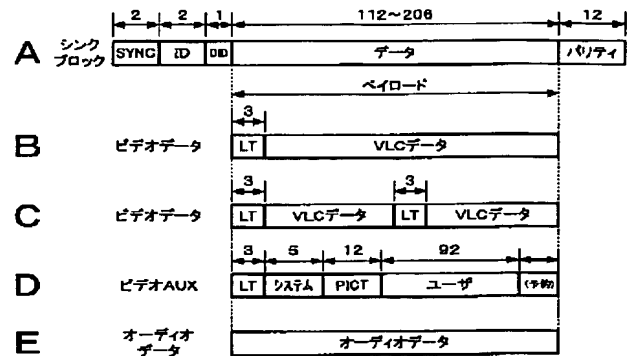
【図 3】



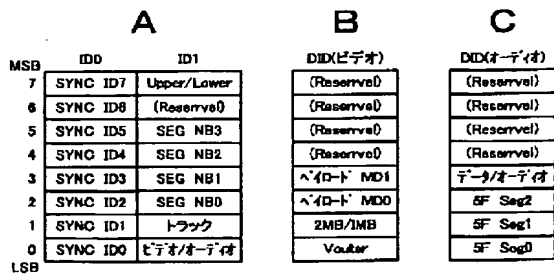
【図4】



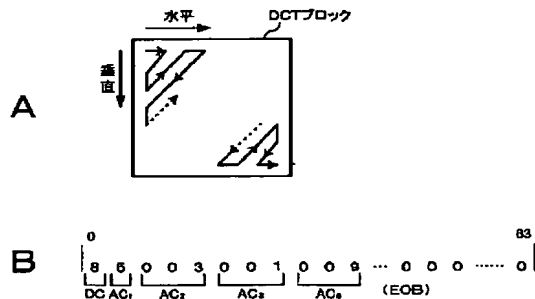
【図5】



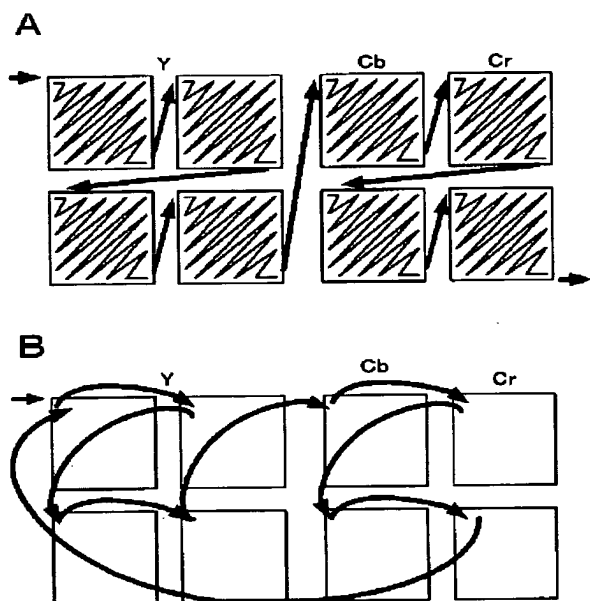
【図6】



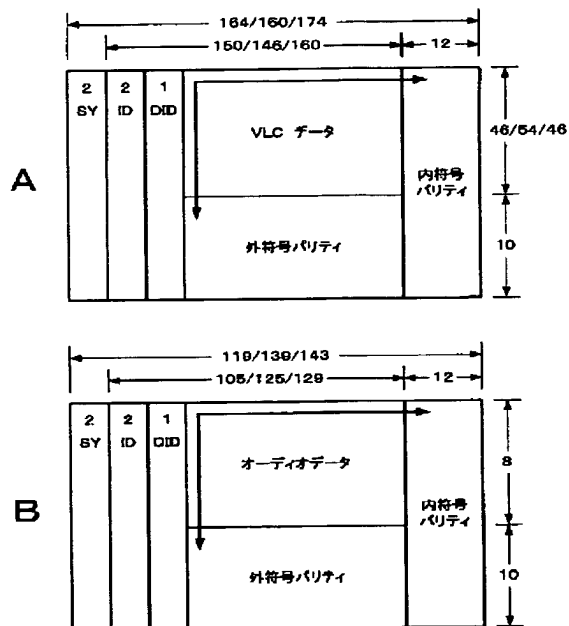
【図7】



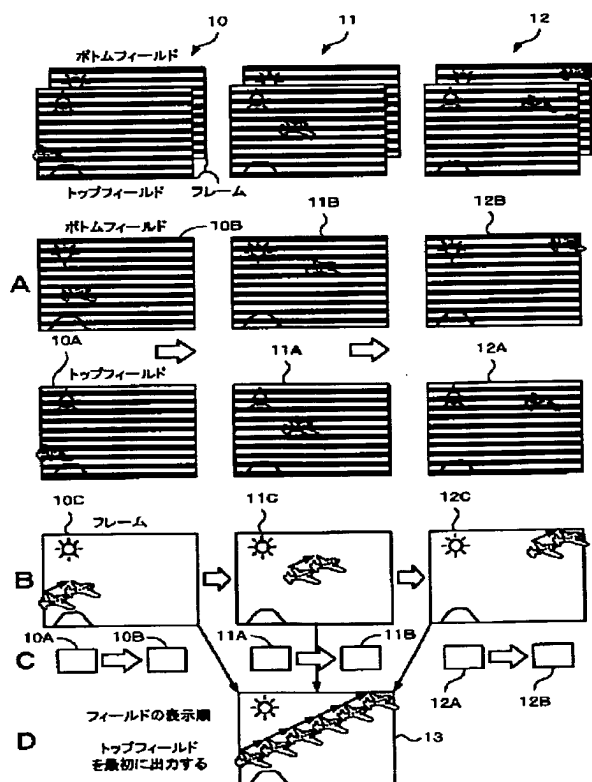
【図8】



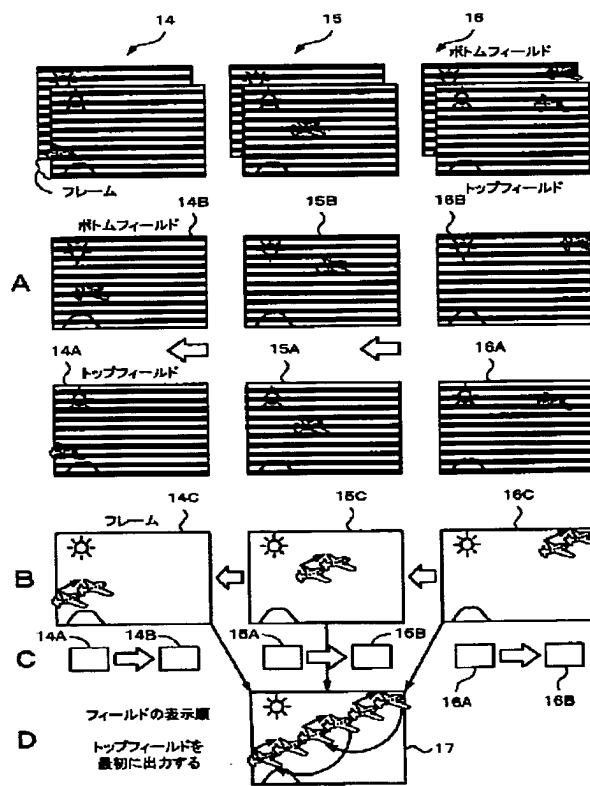
【図10】



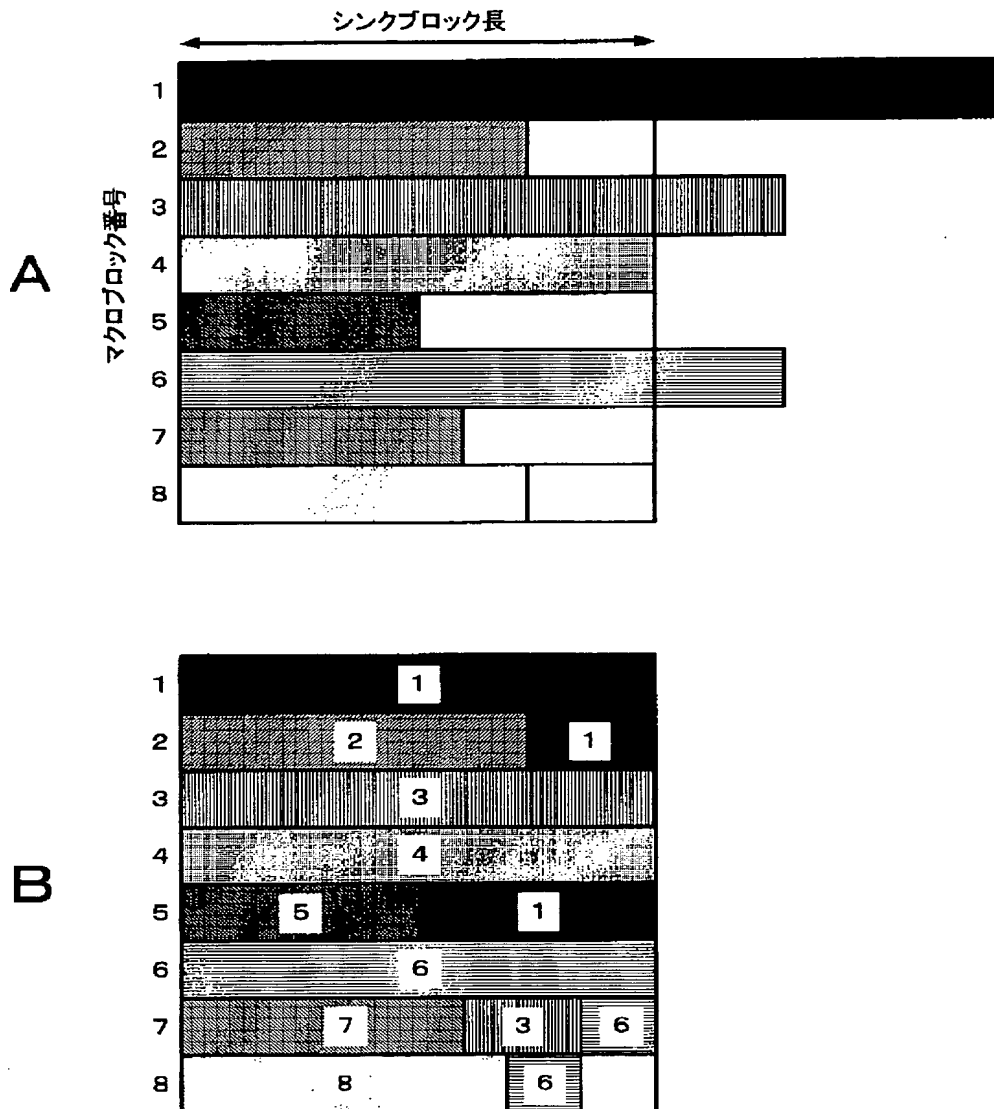
【図11】



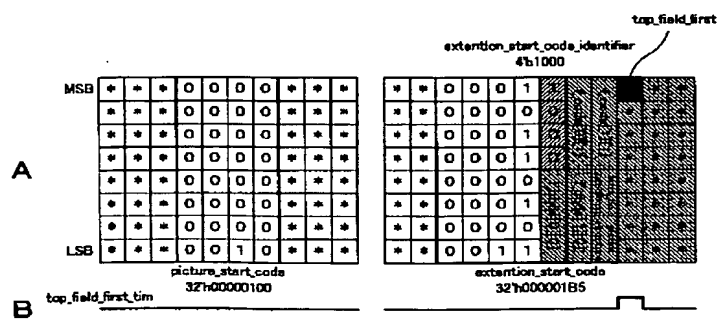
【図12】



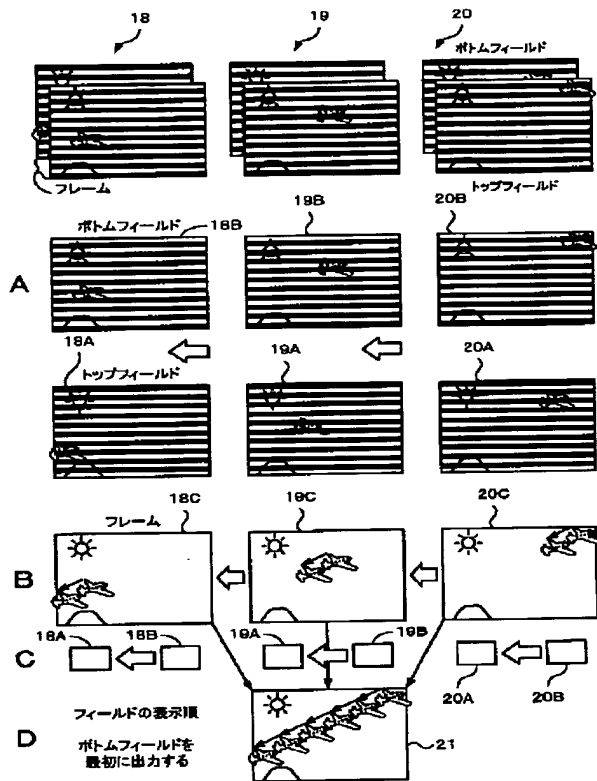
【図9】



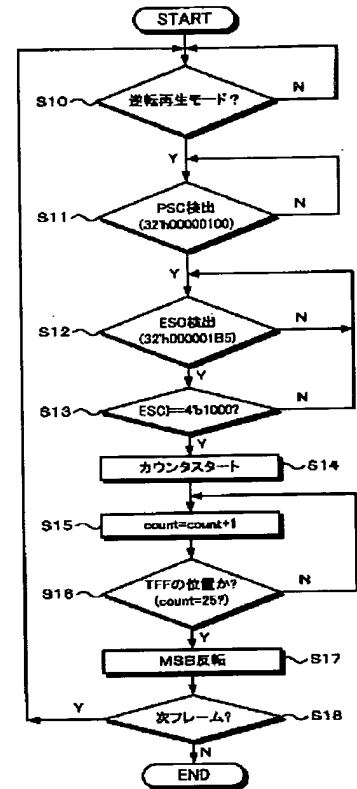
【図15】



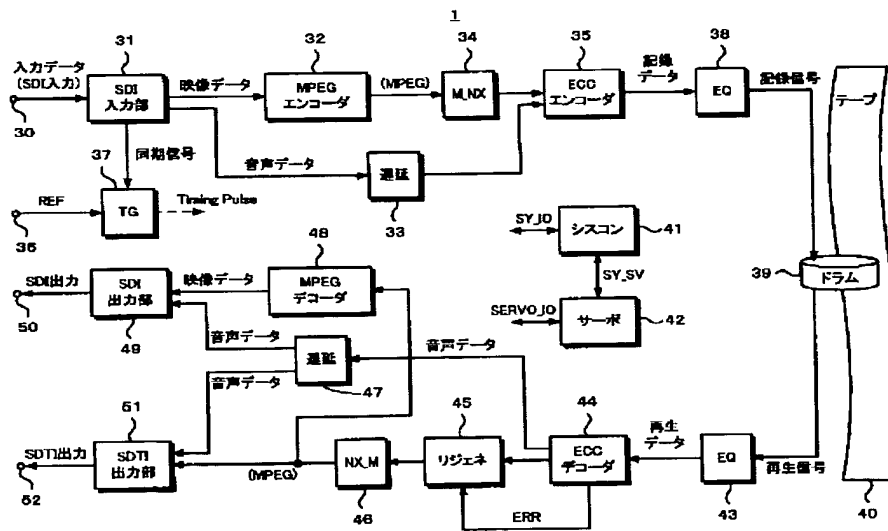
【図13】



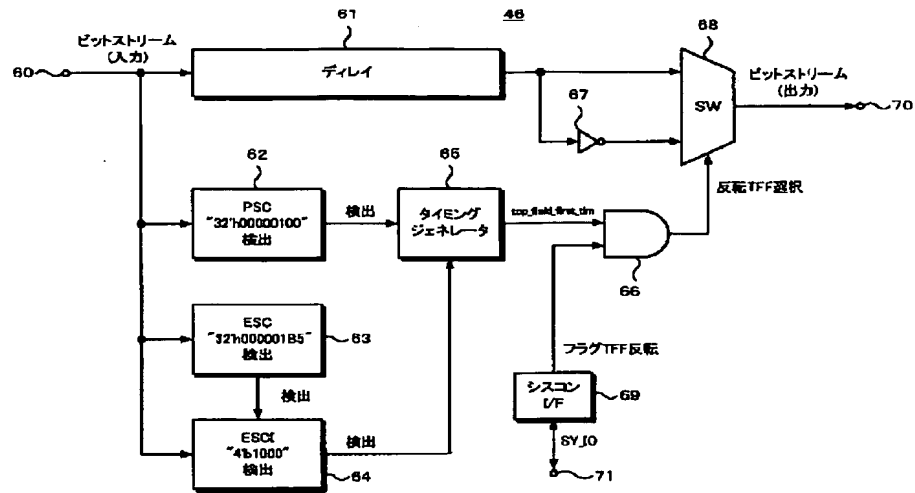
【図17】



【図14】



【図16】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)